

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/HU05/000027

International filing date: 11 March 2005 (11.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: HU
Number: P0400618
Filing date: 19 March 2004 (19.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 April 2005 (15.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



PCT/HU2005/000027

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG

ELSŐBBSÉGI TANÚSÍTVÁNY

Ügyszám: P0400618

A Magyar Szabadalmi Hivatal tanúsítja, hogy

Nehéz Imre, Pápa,

Magyarországon

2004. 03. 19. napján 9703/04 iktatószám alatt,

Diffúziómentes burkolat léghajókhoz, és más gázballon szerkezetekhez

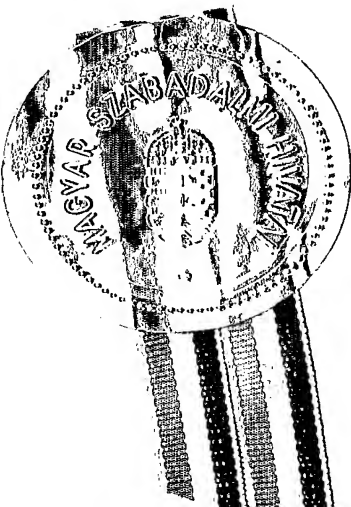
című találmányt jelentett be szabadalmazásra.

Az idefűzött másolat a bejelentéssel egyidejűleg benyújtott melléklettel mindenben megegyezik.

Budapest, 2005. év 03. hó 24. napján

A kiadmány hitelül: Szabo Emilné osztályvezető-helyettes

The Hungarian Patent Office certifies in this priority certificate that the said applicant(s) filed a patent application at the specified date under the indicated title, application number and registration number. The attached photocopy is a true copy of specification filed with the application.



Diffúziómentes burkolat léghajókhoz, és más gázballon szerkezetekhez

Bejelentő: Nehéz Imre üzemmérnök

8500 Pápa Korona u. 16 IIIem./4.

Bejelentés napja: 2004. 03. 19.

A találmány tárgya Diffúziómentes burkolat léghajókhoz, és más gázballon szerkezetekhez, amely olyan zárótér-réteggel megszakított diffúziós csatornájú burkolat szerkezet, ami évekig képes megakadályozni gázballonok diffúzibilis töltőgázainak (pl. hidrogén és hélium) elvesztődését és a környezeti gázoknak a tárolótérbe hatolását.

A technika állása szerint a levegőnél könnyebb gáztöltésű repülő szerkezeteknél (léghajók és emelőballonok) általános probléma, hogy az alkalmazható gázok (hélium, hidrogén, ammónia, metán) egyben rendkívül diffúzibilisek (áthatoló képesek) és/vagy veszélyes elegyképzők. Ezért ezek biztonságos és veszteségmentes megtartása könnyű (szövet + fóliák = polimer ponyva) burkolat anyagokkal határolt ún. ballonos gáztárolóterekben problematikus. (Diffúzió = az épp - nem sérült - burkolaton való, kétirányú gázáthatolás.)

A léghajók burkolatának folyamatos, diffúziós felhajtógáz veszítése csökkenti az emelőképességet. A jelenleg alkalmazott legjobb teflonos ponyva anyagú (tedlar) léghajó burkolatokkal gázpótlás nélkül elérhető üzemidő csúcs 100 nap.

A technika állása szerint szintén nagy probléma, hogy a külső térből, pl. légkörből a tárolótér belsejébe - még a nagyobb mechanikai nyomással szemben is az ún. parciális (gázösszetétel különbségből adódó) nyomás miatt - bediffundálnak gázok, legfőképpen oxigén, amely bizonyos koncentrációban robbanóelegyet képezhet a belső térben levő hidrogénnel. A bediffundált gázok ráadásul még el is nehezítik a ballonszerkezetet.

Az angol Lindstrand Ballon cég által gyártott és Budapesten a Westend teraszon telepített városnéző aerostat kötött léghajó 1500 négyzetméter felszínén, 10 hónap alatt 650 m³ héliumot vesztett, miközben felhajtó terébe diffúzióval 100 m³ oxigén hatolt be.

Rendkívül diffúzibilis és veszélyes elegyképző gáz, jellemzően a hidrogén. Pedig éppen a hidrogén alkalmazása a hélium helyett, vagy hozzákeverve lenne célszerű, mert a léghajókban és emelőballonoknál nem csak felhajtó, hanem egyben üzemanyag gázként is hasznosítható. A hidrogén gyakorlatilag végtelen készlet lehetőségű forrásokból (napfény és víz) megújítható módon keletkeztethető. Ráadásul 10-szer olcsóbb, mint a hélium és fedélzeti napelemes elektrohidrolízissel a léghajók üzemanyagként akár menet közben is előállíthatják maguknak. Az ilyen szolár hidrogén üzemmódú léghajók további előnye, hogy a hidrogént ún. tüzelőcellákban közvetlenül elektromos energiát termelve teljesen környezetbarát módon újra vízzé égetik el. Nem keletkezhet károsító széndioxid és nitrogén monoxid, mint a hagyományos hajtóműveknél. Alkalmazhatóságának egyetlen akadálya az éghetőség, ami a burkolati diffúzió kizárásával eliminálható probléma, mert ha a felhajtó térben nem keletkezhet 2% nál nagyobb oxigén koncentrációjú gázelegy nincs tűzveszély sem.

A burkolat diffúzió miatt keletkező hátrányok (elnehezülés, veszélyes, gyúlékony elegyképződés stb.) csökkentésére kidolgozott és ismert megoldás a belső gáztér rendszeres áttisztítása, amelynek során kivonják a bediffundált gázt a tárolt gázból. Ilyen a léghajók belső gáztereiben levő hélium tisztítására szolgáló módszert ismertet US 5 090 637 számú szabadalmi leírás, amely főként a belső gáztérbe bekerült oxigén és nitrogén kivonására alkalmas. A módszer lényege, hogy a léghajó felhajtó gázát folyamatosan keringetve egy olyan félig áteresztő membrános tisztítóegységen vezetik át, amely a nitrogént és oxigént kivonja. A megoldás egy állandóan zajló tisztításnak tekinthető, ami a nem kielégítő záró képességű burkolat miatt bekerülő gázok kiszűrésére és eltávolítására szolgál. Hátránya, hogy a felhajtógáz diffúziós elvesztését nem képes meggátolni, valamint az is, hogy a nagy kezelt térfogat és kis szennyező gáz koncentráció miatt ez a műszaki megoldás költséges, és nem is minden esetben alkalmazható.

A problémára jelenleg leggyakrabban alkalmazott másik megoldás az, hogy a burkolatot megpróbálják minél jobb gázzáró képességű anyagokból kombinálva többnyire egyre tömörebb anyagból készíteni. Ilyen megoldás a fémfólia rétegek és a metalizáció alkalmazása is. Ennek kapcsán két probléma merül fel. Egyrészt az így megakadályozhatatlanul kidiffundált (a burkolatba beoldódott majd azon áthatolva onnan kijutott) gáz mindenképpen veszendőbe megy. Másrészt a jobb záró képességű anyagok többnyire nagyobb fajlagos sűrűségűek is és ez ellentmond, pl. annak a követelménynek, hogy bizonyos alkalmazások elsősorban ballonok és léghajók esetében a minél könnyebb burkolati anyagok alkalmazása elengedhetetlen.

Tény, hogy a jelenleg ismert ún. passzív - csak a burkolat ott léte és anyagi tulajdonságaira alapozó - gázizolációs megoldásokkal beleértve a metalizációt is, a tárolóterek záró képessége kizárólag a burkolat anyag tulajdonságainak javításával bizonyos mértéken túl már nem fokozható. A diffúzióból adódóan a különböző gázok, például hidrogén, hélium, különböző mértékben ugyan de, mindig áthatolnak a burkolat anyag rétegeken.

Az eddig ismert és alkalmazott gáztárolási megoldások mind passzívnak tekinthetők, mert a külső gáztértől való elhatárolást csak a lezárást megvalósító burkolati anyag otléte és többnyire idővel degradálódó tulajdonsága a gázzáró képesség biztosítja. Ezért ezek a megoldások nem adhatnak megfelelő megoldást a gázoknak egy adott tárolótérben való hosszúidejű és diffúziómentes megtartására.

Tehát a gyártók és tervezők az eddig megoldhatatlannak tartott gázdifúziós problémákat a ballon konstrukciónál próbálják megkerülni.

Erre példa egy motormeghajtású kormányozható fél merev gerinces (kiel típusú) léghajó szerkezet, amit a HU 158 904 számú (bejelentő Herman Papst) szabadalmi leírás ismertet. A gázok diffúzibilitásából adódó problémákat ennél úgy kerülik meg, hogy felhajtógázként nem az egyébként sokkal előnyösebb hidrogént vagy héliumot, hanem telített vízgőzt és vízgőz + tüzelő-üzemanyaggáz elegyét alkalmazzák, ami kevésbé diffúzibilis, és csekély veszteséggel a ballon belső terében tartható. Egy ilyen ballon vagy léghajó azonban kedvezőtlen, mert a vízgőz fajlagos vagy másként hasznos teher emelő képessége lényegesen kisebb, mint a héliumé vagy főleg a hidrogéné, másrészt az állandó fűtés kényszer fölöslegesen sok energiát emészt fel. A léghajó hőreflexív metalizációs szövet + polimer anyagú burkolata speciálisan kamrásított, és ezekben a kamrákban a belső ütköző burkolat falat fűtő enyhe túlnyomású meleg levegőt keringetnek.

Ez a műszaki megoldás - a túlnyomásos hőlég keringetést nem tekintve- lényegében a két felhajtó terű (kívül hélium és belül melegelevegő) Rozier típusú ballonoknál és léghajóknál (ld. egy 1978-as bejelentésű US 4, 773, 617) ismert termikus izoláció felfokozásnak tekinthető. A túlnyomásos forrólevegő keringetés célja egyrészt a külső burkolat aerodinamikailag elengedhetetlen szilárdítása másrészt és főleg a belsőfal előfűtése, hogy ne túlhevített gőzt kelljen a vízgőzös felhajtótérbe bevezetni ahhoz, hogy az ütköző burkolat közelében folyamatosan telített vízgőz legyen. Mint probléma fel sem merül az „oxigén be, és vízgőz ki” diffúzió kezelése. Ez a

megoldás legfeljebb a feltaláló által fel nem ismert (az igénypontokba meg nem fogalmazott) termikusan aktív izolációnak tekinthető.

Hasonló megoldással találkozhatunk szintén Hermann Papst egy másik US 3897032 és HU 170614 sz tartalmilag azonos bejelentéseiben. A termikus izoláció felfokozására szolgál a DE 202 06 527 U1 sz használati minta leírás, amiben két polimer anyagréteg között aerogelt (habanyagot) alkalmaznak. Ez a bejelentés azonban sem, céljában sem kivitelében, nem érinti a mi közlekedő zárótér-réteges burkolatszerkezet megoldásunkat.

A korszerű léghajóburkolatok polimerszövetből és polimerbevonatokból álló, egy vagy több rétegű kenéssel, öntéssel bevonva kombinált és kopolimerizációval, laminálással egyesített ponyva anyagok. Ezekre jellemző, hogy benne a különféle anyagmembránok egymással nagy felszínen érintkeznek és ezért együttes ún. összetett gázátvezetődési (inhomogén gázdiffúziós) csatornát képeznek. A gázdiffúziós csatorna = a rétegelt ponyvák, fóliák és egyéb membránok anyagszerkezetében képződött, mikroméretű, a felszínre merőleges (felület normalisába eső) azaz vastagság irányú molekuláris gázátvezetődési útvonalak (pályák) összessége.

Az egymással egyesített (szövet+bevonat+ membránok) polimeranyag rétegekből összeálló ponyva, gázizolációs szempontból tehát, mint összetett anyagszerkezetű gázátvezetődési, csatorna értelmezhető. A gázballon burkolatot ezért mi a továbbiakban gázdiffúziós csatornaként fogjuk fel, írjuk le és kezeljük.

Az üveges állapotú polimerek, mint szelektív permeabilitású membránok gázáteresztését a Fick törvényből levezethető Graham-féle folyadék modell értelmezi. (pl. Dr.Kriston Pál: Műanyag fóliák. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.) E szerint a fóliák gázáteresztését két alapvető folyamat határozza meg. Az egyik a beoldódás, (szorbcio) a másik az áthatolás (diffúzió). Ezek bármelyikének megváltoztatásával a fóliák gáz áteresztése befolyásolható.

Szorbcio: A permanens gázok oldhatóságát egy adott üveges állapotú polimerbe, elsősorban annak kémiai összetétele, valamint a kristályosság és a képződő mikro-üregek jelenléte, arányai, mint strukturális tulajdonságok szabják meg. A gázok főleg az amorf, nem kristályos részekben és a visszamaradt monomerekben oldódnak és főleg ezekben közlekednek.

Diffúzió: Ismert, hogy az üveges polimerben lévő krisztalitok és lánc szegmensek mozgása befolyásolja a beoldódott gázok áthatolását. Diffúzió gátló kísérleteink során felismertük, hogy a kondenzátorként igénybevett polimer fóliák gázáteresztése, a fegyverzetekre kapcsolt feszültséggel frekvenciafüggően megváltoztatható. Ennek legvalószínűbb fizikai alapja az, hogy az elektromos erőter a polarizálódó szegmenseket mozgatja, és ezzel a molekuláris diffúzió pályákat (mikro-csatornákat) szűkíti, ill. elzárja, valamint a szegmensek átrendeződésével keletkező átstrukturálódási térszűkítő folyamatok a mikro-üregekben szorbeálódott gázvolument csökkentik. Rájöttünk arra is, hogy ha a molekuláris mikrocsonkákat egy tér réteggel megszakítjuk, akkor a gázáthatolás tetszőlegesen kezelhetővé válik, adott esetben pl, teljesen ki is zárható.

A jelen találmány szerinti burkolatszerkezet kidolgozásakor célkitűzésünk volt a diffúzibilis gázok tárolására szolgáló olyan műszaki megoldás kidolgozása, ami hosszú időn át megakadályozni képes a tároló eszközök gázvesztését és kizárja más gázoknak a tárolótérbe való bejutását.

A találmány szerinti műszaki megoldás kidolgozásakor felismertük, hogy ha a gáztároló terek (pl. léghajók, emelő ballonok és tömlőtartályok) izolációjára, a hagyományos passzív elhatároláson, elszigetelésen túlmenően

- a burkolatot, mint különféle anyagrétegekből álló, inhomogén gázdiffúziós csatornát egy zárótér-réteggel megszakítva célszerűen szerkezetesítjük

- és benne, valamilyen a diffúziót, gátló hatást és/vagy diszjunktív gázkezelő (pl. szeparációs és visszaforgató) eljárásokat, szakaszosan vagy folyamatosan működtetve, tehát aktív módon alkalmazunk,
akkor a kitűzött cél (gázvesztés és behatolás, azaz a gázdifúzió teljes kizárása) elérhető.

A találmány tehát diffúziómentes burkolat léghajókhoz, és más gázballon szerkezetekhez, amelynek gáztereket vagy diffúzibilis gáztöltésű ballonokat (léghajó, emelőballon, tömlőtartály stb.) határoló rétege van. Jellemzője, hogy a diffúziómentes burkolat egy olyan, több rétegű gáz izolációs burkolat, amelynek a gáztereket határoló rétegei között legalább egy gázizolációs térréteg van.

A találmány szerinti megoldás egy előnyös megvalósítása esetén három anyagmembrán és két zárótér-réteg van alkalmazva, amelyek így többretegű zárt köpenyként veszik körül a tároló/felhajtó teret, és amelyek közül a belső zárótér-réteg (töltőgázával, anyagmembrán választásával, nyomásával, kezelési módjával stb.) a tároló/felhajtó térhez, a külső zárótér-réteg pedig a környező gáztérhez illeszkedik.

A találmány szerinti megoldás további előnyös megvalósítása esetén a tároló/felhajtó tér körül három darab zárótér-réteg és az ezeket létesítő négy anyagmembrán réteg van úgy elrendezve, hogy a harmadik zárótér-réteg a másik kettő között van, és azokhoz illeszkedik.

A találmány szerinti megoldás további előnyös megvalósítása esetén legalább egy anyagmembrán és/vagy zárótér-rétegében a gázdifúziót (gázbeoldódást és/vagy áthatolást) befolyásoló fizikai ill. kémiai hatás alkalmazva és/vagy becsatolva van.

A találmány szerinti megoldás további előnyös megvalósítása esetén legalább egy zárótér-rétegében gázelegy kivonó vákuumozás van.

A találmány szerinti megoldás további előnyös megvalósítása esetén legalább egy zárótér-rétegében - mint közbeiktatott gázcsapdáknál - pozitív ill. negatív nyomású elegyalap gáz alkalmazva van.

A találmány szerinti megoldás további előnyös megvalósítása esetén a bármely zárótér-rétegébe bejutott és ott, elegyet képező gázokat szétválogatva elválasztó (diszjunktív szeparáció) eljárásokkal, (pl. adszorpció, kemoszorpció, permszelektív membránok, cseppfolyósítással frakcionált desztilláció stb.) alkotókra bontjuk és adott esetben kiindulási forrásokba visszajuttatjuk, vagy más módon hasznosítjuk.

A találmány szerinti megoldás további előnyös megvalósítása esetén legalább egy darab anyagmembrán rétegében a gázdifúziót befolyásoló eljárás, (pl. gázbeoldódás gátlás és / vagy elektrokinetikus mikrostruktúra kavitációs szűrés) van alkalmazva.

Előnyös alkalmazások:

A találmány szerinti megoldás lényegében egy - kezelhető gázátvezetődésű - zárótér-réteggel megszakított diffúziós csatorna. Ezt a szerkezeti megoldást, polimer-ponyva anyagú gázballon burkolatokban tárgyasítva, azok gázzárása, aktív módon működtetett, ismert gáztisztító szeparációs eljárások hatásainak a burkolatba csatolásával tökéletesíthető. A találmány szerint a léghajók elengedhetetlen gáztisztítását tehát nem a nehezen kezelhető felhajtótérben, hanem sokkal előnyösebben az ún. gázkezelő térréteges vagy másként nulldifúziós burkolatban végezzük el.

A zárótér-réteges burkolat szerkezet jellemzője, hogy a tárolótérrek egymástól és/vagy a környezettől való elválasztására, a tárolótér (ek) és/vagy a külső tér között, egy vagy több, a gázdifúziós mikrocSATORNÁK gázátvezetődését befolyásoló (pl. megszakító) hatással kezelt, tér -, és/vagy anyagrétegeket alkalmazunk. A zárótér-réteges burkolatra, mint szerkezetre jellemző hogy rétegelt és olyan kialakítású, hogy a gázzárást fokozó hatások befogadására alkalmas.

A találmány szerinti megoldásra előnyösen jellemző az is, hogy a különféle anyagmembrán rétegek (belső, külső, közbülső) nincsenek a hagyományos módon (hengerlés, laminálás koextrudálás stb.) közvetlenül egyesítve és egymással nagyon kis felszínen érintkeznek. Ezért a membrán és fólia anyagrétegeket külön-külön, az adott környezetekhez optimálisan illeszkedőre lehet megválasztani. Ez azért is fontos mert tapasztalatok szerint, ha két polimer fólia anyagot, pl. egy passzív gázzárású burkolatban hagyományos módon kombinálva egyesítünk akkor a külön-külön egyébként jó gázzáró tulajdonságok többnyire, romlanak. Fontos jellemző az is, hogy a burkolati zárótér-rétegeket a teljes felszínen gázokat közlekedtetni képes módon alakítjuk ki.

Közlekedő zárótér-réteg keletkeztetési lehetőségek előnyösen:

- a tároló teret köpenyként körülvevő egy nagy teret ad a „kis ballon a nagyobb ballonban” elrendezés
- távtartó profilúra recézett (bliszterezett) anyagmembránok (fóliák) egymásra fektetése úgy, hogy a felszínek egymással csak nagyon kis él felületeken érintkezzenek.
- közbülső szövet réteg – mint közlekedően mikroporózus térszerkezetű - anyag alkalmazása. Ez a szövet lehet egyben a burkolati teherhordozó alapszövet is.

Természetesen az anyagmembrán rétegeket is mindig az elérhető legjobb, az adott külső és belső környezethez passzívan is leginkább illeszkedő tulajdonságú (hő-, UV állóság, gázzárás stb.) anyagokból kell megválasztani. Hidrogén töltés esetén a legbelső anyagmembrán réteg (ld. 1 ábra, 3a) lehet, pl. a hidrogént passzívan is meglepően jól visszatartani képes poli- vinil- alkohol (PVA) fólia, amit az elektromos diffúzió gátláshoz szükséges fémszálakra (2. ábra, 7) is rá lehet önteni. A külső izoláló anyag (1 ábra, 3b) pedig lehet jó klíma állóságú (vízzáró, UV. és ózontűrő) teflon fólia, pl. poli-klór-trifluór-etilén (PCTFE) fény visszaverő ródium vagy kozmikus sugaraknak jobban ellenálló arany metalizációval.

A zárótér-réteges burkolatban a tér-, és anyagrétegek egyaránt kezelhetők. A burkolat szerkezetileg tartalmazhat közlekedően távtartó anyagot és elegendő gázt, ami a környezethez képest negatív vagy pozitív nyomású lehet. (A környezetekhez képest negatív nyomást alkalmazni a burkolat szerkezetben az elegendő gázvesztés minimalizálása és a mechanikai tulajdonságok javítása miatt is célszerű)

A zárótér-réteges burkolat elvi lényegét, jellemző szerkezeti és működési megoldásait tömb vázlatban összefoglalva szemlélteti a rajz melléklet 1 ábra.

Az ábrán is látható, hogy a burkolat célszerűen szerkezetesített (rétegelt és távtartott) valamint az, hogy becsatolt hatású eljárásokkal - például az adott esetben elektromos diffúzió gátlással (EDG) és diszjunktív gáz szeparációval (DS) kezelt.

Elektromos diffúzió gátlás (EDG) (ld. 2. ábra)

Az EDG olyan, az anyagmembrán rétegekbe csatolt fizikai hatás, ami e-rétegekben csökkenteni képes a gázok beoldódását és áthatolását. Lényege, hogy a kondenzátorként igénybevett polimer fóliák gázáteresztése, a fegyverzetekre kapcsolt váltófeszültséggel frekvenciafüggően megváltoztatható és a megfelelő értelmű villamos erőterrel a gázbeoldódást is gátoljuk. Az EDG főleg a bipolusú polimerekben, pl. PVC, PVA alkalmazható. Viszont ha az eredetileg apoláros Polietilén fólia felszíni rétegét (krisztalitok, láncszegmensek stb.) csendes ívkisüléssel tördelve dipolusúvá tesszük az EDG ezen fóliákban is hatásosan alkalmazható. Ezt a felületkezelő eljárást egyébként az apoláros polimerek nyomtathatóvá tételére általánosan használják.

Diszjunktív szeparáció (DS) (ld. 1. ábra)

A DS olyan a zárótér-rétegekbe csatolt fizikai és/vagy kémiai hatás, ami a gázokat e-térretek elegyéből szétválogatva (diszjunkció) forrástereibe visszajuttatni képes.)

Az előzőek szerint keletkeztetett zárótér-rétegbe (2) vagy terekbe - az EDG-vel (6) redukált mennyiségben de mégis - bejutott, és ott elegyet alkotó gázokat ismert megfelelően adaptált gázkezelő eljárásokkal és berendezésekkel kivonjuk, szétválogatjuk, és forrástereikbe visszajuttatjuk, vagy más módon (pl. tüzelő cella) hasznosítjuk.

Mivel a gáz áthatolás az izoláló anyagmembrán rétegeken (3a és 3b polimer membránok) még az EDG-t (6) működtetve is megtörténik, szükség van a burkolatban kialakított „diffúziós gázcsapdaként” működő a diffúziós anyagcsatornákat megszakító, különféle eljárásokkal kezelhető zárótér- rétegek (2) alkalmazására.

A tároló/felhajtó térből (1) kifelé és a környezetből (4) befelé diffundáló gázok, ezekben egymással és/vagy az elegy alap gázzal összekeverednek. Ha azonban ezt a közbülső térreégi gázelegyet, egy alkalmas eljárásokat fogantató gázkezelő berendezéssel (5) oly módon kezeljük, hogy pl. az elegyalkotókat kivonjuk, és forrástereikbe visszajuttatjuk, elérhető, hogy a töltőgáz közvetlenül a környezetbe ki ne juthasson, és így el ne veszítődjön, mert a zárótér-rétegből (2) kivont töltő gáz a tároló/felhajtó térbe visszajuttatható. Hasonlóan a környezetből (4) befelé diffundáló gázok sem tudnak közvetlenül a tároló/felhajtó (1) térbe jutni és ott kis koncentrációban elegyet, képezni. A tároló/felhajtó térben (1) eddig alkalmazott ún. fedélzeti gáztisztító eljárások éppen azért korlátosan alkalmazhatók, mert a bediffundált kis mennyiségű szennyezést óriási gáz volumen átmozgatásával és rendkívül finom szeparációs eljárásokkal lehet csak kezelni. A mi megoldásunk úgy is felfogható, mint egy a burkolatba kihelyezett olyan gáztisztítás, ami felhajtógáz visszanyeréssel is kombinálva van.

Mind az elektromos diffúzió gátlásra mind a diszjunktív (szétválogató) szeparációra, de általában az aktív izolációs burkolat szerkezetben alkalmazott izolációt (gázzáró képességet) fokozó eljárásokra jellemző, hogy a tárolási időben folyamatosan vagy szakaszosan működtetve de mindig fenntartottak, azaz aktívak. A burkolatban kialakított aktív izolációs zárótér-réteg (2) kedvezően kis volumenű, ezért az ebbe bediffundáló nagyon kevés gáz is jelentős százalékarányú tehát könnyebben kezelhető.

Gázszeparációs lehetőségek a diszjunktív gázkezelésben.

Általános, minden gázszeparációjára alkalmas lehetőség a gázelegy cseppfolyósítás és frakcionált desztilláció.

Hidrogén szeparációs lehetőségek:

- Palládium fémporban vagy forgácsban adszorbeáltatás (1 cm³ Pd 1000 cm³ hidrogént köt meg). A hidrogén egyszerű kimelegítéssel a fémből visszanyerhető.
- Az izzított palládium membránon a hidrogén könnyen áthatol a többi gáz nem.
- A hidrogén palládium katalizátor jelenlétében az oxigénnel vízzé egyesíthető majd ekként a gázelegyből könnyen kivonható. A kivont vizet elektromos árammal, hidrogénre és oxigénre szétbontva el lehet különíteni.
- A hidrogén ún. tüzelő cellán átvezetve elektromos energiatermeléssel kombinálva is kivonható.

Oxigén szeparációs lehetőségek:

- Az oxigén szalkominnal adszorbeáltatható és melegítéssel egyszerűen ki is nyerhető.
- Lassú gázáramból az oxigén - mivel paramágneses tulajdonságú - erős mágnes térben eltéríthető, azaz kivonható.

- Az oxigén pirogallol oldattal elnyelethető, de ez az oldat könnyen nem regenerálható. Ezért inkább után szűrésre alkalmazzuk. Külön előny, hogy az oxigén meg jelenést az oldat elszíneződéssel szignalizálja.
- Az oxigén kalciummal magasabb hőmérsékleten kémiaailag megköthető.

Széndioxid szeparációs lehetőségek:

- A széndioxid kálium karbonát oldattal a gáz elegyből elnyelethető majd az oldatból ki is forralható.
- Nátriumhidroxiddal a széndioxid szintén megköthető. Ekkor azonban nátrium karbonát is keletkezik, ami csak körülményesen alakítható vissza nátriumhidroxiddá, ezért főként után szűrésre alkalmas.

Nitrogén szeparációs lehetőségek:

- A Zeppelin cég által gyártott, Zepp-Innert típusú, kapillárcső membrános szeparátor alkalmas a nitrogén leválasztására.
- Lítium fémmel a nitrogén szoba hőmérsékleten is egyesül. Viszont ez a reakció nem reverzibilis ezért csak után szűrésre alkalmas.
- A nitrogén kalciummal magasabb hőmérsékleten kémiaailag megköthető és ammóniaként felszabadítható. A visszamaradó kalcium vegyület olvadék elektrolízissel regenerálható.

A találmány szerinti megoldást a továbbiakban a mellékelt ábrák alapján ismertetjük:

A jellemző szerkezeti és működési megoldásokat tömb vázlatban összefoglalva szemlélteti a rajz melléklet 1 ábra.

Az aktív izolációval kezelt zárótér-réteges, nulldiffúziós burkolat elvi lényege: Az 1. ábra szerinti legegyszerűbb esetben, a zárótér-réteges határoló szerkezet (tartályfal, burkolat) a levegő (nitrogén-oxigén elegy) mint külső környezet (4) és a hidrogént vagy héliumot tartalmazó gáztároló tér (1) között van alkalmazva.

Az elektromos diffúzió (6) gátlás az anyagmembrán rétegekben (3a-3b) hathat. Jelen esetben, pl. a belső izoláló anyagrétegbe (3a) van becsatolva. Ezt a tényt láttatja az, hogy az EDG berendezést szimbolizáló rajzi egység hatás irányát mutató nyíljelének hegye a határoló szerkezet belső izolációs anyag rétegére (3a) mutat. Az ábrán a burkolat szerkezetre ható működési egységeket, modulokat (pl. EDG (6) szerkezet, DS gázkezelő (5) berendezés) négyzetlapok szimbolizálják. A hatás-, és gázáthatolási irányokat mutató nyilak jelzik. Az ábrán látható, hogy az ún. szeparáló ciklushoz a gázkezelő modul (5) a zárótér-rétegből (2) vonja ki az ott keletkezett gázelegyet majd azt elemeire bontva, juttatja vissza a forrásterekbe. Így pl. a nitrogén és oxigén a külső környezetbe (4), a hélium és a hidrogén a gáztároló térbe (1) kerül. Az elegy alap gáz – ha van alkalmazva – a zárótér-rétegbe (2) jut vissza.

A találmány szerinti aktív izolációval kezelt zárótér-réteges, nulldiffúziós burkolat szerkezetet, mint konkrét műszaki megoldást a rajz melléklet 3 - 6 sz. ábrákkal szemléltetett, példák segítségével mutatjuk be.

A 2. ábrán az elektroaktív diffúziógátlás (EDG) egy lehetséges konkrét megvalósítása látható. A kiemelkedően jó hidrogén és hélium gázzáró képességű PVA fóliába (3a) szembefordítottan egymásba tölt fészűkhöz hasonlóan kb. 0,1 mm-es közökkel beöntött vékony, kb. 0,01 mm átmérőjű fémszálakra (7) az adott polimerhez és gázokhoz egyedileg beállított, DC alap feszültségre szuperponált váltakozó áramú nagyfeszültségeket kapcsolunk. Ez az eljárás és elrendezés alkalmas arra, hogy a gázdifúziót kb. 40 % mértékben lecsökkentsse. A különböző fólia anyagokhoz és gáz összetételhez tartozó feszültség és frekvencia értékeket minden elrendezésre egyedileg kell optimalizálni.

A tárolótér környezettől való elválasztására egy szeparációs teret alkalmazunk (3. ábra). A felhajtó térben levő gáz hidrogén.

A külső térben (4) levő gáz levegő, nitrogén és oxigén elegy. A zárótér-rétegben (2) neutrális gáz nincs, helyette folyamatos vagy szakaszos működtetésű elszívást (vákuumozást) alkalmazunk. Az elválasztó izolációs anyagmembrán rétegeken (3) át megvalósuló diffúzió miatt a zárótér-rétegbe (2) mind a külső térből (4) mind a tárolótérből (1) bejutnak gázok, így abban hidrogén + nitrogén + oxigén összetételű elegy jön létre.

A zárótér-réteg (2) gázelegyét, a gázkezelőben (5) aktív módon úgy kezeljük, hogy azt egy izzó palládium membránhoz vezetjük. Itt a hidrogén egy része az oxigénnel vízzé egyesül a többlet hidrogén pedig a membránon könnyen áthatol, és a felhajtótérbe (1) visszavezetődik.

A membrán primer (bemenő elegy) oldalától a gőz + nitrogén maradékot (rezidum), a vízgőzt kivonó szilikagélen átvezetve megkötjük, a nitrogént pedig hagyjuk a környezetbe jutni.

A szilikagélből kimelegítéssel majd kondenzáltatással kivont vizet elektrolízissel hidrogénre és oxigénre szétbontjuk végül a hidrogént a felhajtó (1) az oxigént pedig a külső (4) térbe vezetjük.

Egy másik, előnyös fogantatási mód esetében (4 ábra), a felhajtó térben levő gáz hélium.

A felhajtó tér (1) és a környezet (4) között egy darab elegyalap gáz nélküli, és vákuumozott zárótér-réteget (2) alkalmazunk. Ekkor a zárótér-rétegben (2) hélium, nitrogén és oxigén összetételű elegy képződik. A diszjunktív szeparációs gázkezelés (5) során előbb az oxigént szalkomin adszorbensen megkötve vonjuk ki, majd a nitrogént és héliumot választjuk szét egymástól, pl. a Zeppelin féle kapillárcső membrános Zepp-inert típusú nitrogén generátorral. Természetesen minden elegyalkotót forrásterébe visszavezetünk. A szalkomin adszorpciós egység és a nitrogén generátor között pirogallol oldatos oxigén-, a nitrogén generátor után pedig izzó kalciumos és/vagy lítiumos nitrogén után szűrőt alkalmazunk.

Az 5 sz. ábrán szemléltetett műszaki megoldású, nulldiffúziós burkolatban két záró térreteget alkalmazunk, és a felhajtó tér hidrogénnel és/vagy héliummal töltött.

A belső zárótér-réteg (2a) kb. 100 mbar mértékig vákuumozott. A külső zárótér-réteg (2b) széndioxid elegyalap gázzal töltött, és -10 mbar. nyomású. A külső környezetben (4) levegő van. Ennél az elrendezésnél, a belső zárótér-rétegbe (2a) nem nitrogén és oxigén diffundál, hanem egy sokkal könnyebben kezelhető gáz a széndioxid. Ez lényegében olyan hatású, mintha az egy belső zárótér-réteges (2a) burkolatú ballont széndioxid környezetbe (2b) helyeztük volna.

A belső zárótér-rétegbe (2a) tehát a felhajtótér felől hélium vagy hidrogén diffundál kifelé, a külső zárótér-rétegből (2b) pedig széndioxid befelé. A gázkezelő berendezés (5) első eleme a szakaszosan működtetett légszivattyú (előnyösen membrán kompresszor), ami kiszivattyúzza a belső zárótér-rétegből (2a) a széndioxid + hidrogén és/vagy hélium elegyet. Ezután a széndioxidot kálium karbonát oldatban elnyeletjük, majd a kalciumhidroxid oldattal és szilárd nátriumhidroxiddal utánszűrést végzünk. Az eljárási ciklus végén a nyomokban bekerülő nitrogént lítiummal, az oxigént pirogallollal elnyelve vonjuk ki és a vegytisztán maradé felhajtógázt (hidrogén/hélium) a tároló térbe visszajuttatjuk. Befejezésül a kálium hidrokarbonát oldatból a széndioxidot kiforraljuk, és azt a külső zárótér-rétegbe (2b) visszatápláljuk.

A külső zárótér-rétegben (2b) keletkező széndioxid + (nitrogén + oxigén) elegyből a széndioxidot, szintén káliumkarbonátos kemoszorpcióval kivonjuk majd kifőzés után a külső köpenyréteg térbe (2b) visszajuttatjuk. A gázelegyből el nem vont nitrogént és oxigént pedig a környezetbe (4) kivezetjük. Az ilyen két zárótér-réteges burkolat hátránya, hogy a burkolat külső felszínén át a

SZABADALMI IGÉNYPONTOK:

1. Diffúziómentes burkolat léghajókhoz, és más gázballon szerkezetekhez, amelynek gáztereket vagy diffuzibilis gáztöltésű ballonokat (léghajó, emelőballon, tömlőtartály stb.) határoló rétege van,

azzal jellemezve, hogy

a diffúziómentes burkolat egy olyan, több rétegű gáz izolációs burkolat, amelynek a gáztereket határoló rétegei (3a,3b) között legalább egy gázizolációs térréteg (2) van.

2. Az 1. igénypont szerinti burkolat azzal jellemezve, hogy benne három anyagmembrán és két zárótér-réteg van alkalmazva, amelyek így többretegű zárt köpenyként veszik körül a tároló/felhajtó teret, és amelyek közül a belső zárótér-réteg (töltőgázával, anyagmembrán választásával, nyomásával, kezelési módjával stb.) a tároló/felhajtó térhez, a külső zárótér-réteg pedig a környező gáztérhez illeszkedik.

3. Az 1. igénypont szerinti burkolat azzal jellemezve, hogy a tároló/felhajtó tér körül három darab zárótér-réteg és az ezeket létesítő négy anyagmembrán réteg van úgy elrendezve, hogy a harmadik zárótér-réteg a másik kettő között van, és azokhoz illeszkedik.

4. Az 1-3. igénypontok szerinti burkolat azzal jellemezve, hogy legalább egy anyagmembrán és/vagy zárótér-rétegében a gázdifúziót (gázbeoldódást és/vagy áthatolást) befolyásoló fizikai ill. kémiai hatás alkalmazva és/vagy becsatolva van.

5. A 4. igénypont szerinti burkolat azzal jellemezve, hogy legalább egy zárótér-rétegében gázelegy kivonó vákuumozás van.

6. A 4. igénypontok szerinti burkolat azzal jellemezve, hogy legalább egy zárótér-rétegében - mint közbeiktatott gázcsapdáiban- pozitív ill. negatív nyomású elegyalap gáz alkalmazva van.

7. A 4 igénypont szerinti burkolat azzal jellemezve, hogy a bármely zárótér-rétegébe bejutott és ott, elegyet képező gázokat szétválogatva elválasztó (diszjunktív szeparáció) eljárásokkal, (pl. adszorpció, kemoszorpció, permszelektív membránok, cseppfolyósítással frakcionált desztilláció stb.) alkotókra bontjuk és adott esetben kiindulási forrástereikbe visszajuttatjuk, vagy más módon hasznosítjuk.

8. A 7. igénypont szerinti burkolat azzal jellemezve, hogy legalább egy darab anyagmembrán rétegében a gázdifúziót befolyásoló eljárás, (pl. gázbeoldódás gátlás és / vagy elektrokinetikus mikrostruktura kavitációs szűrés) van alkalmazva.



KIVONAT

Diffúziómentes burkolat léghajókhoz, és más gázballon szerkezetekhez

Bejelentő: Nehéz Imre üzemmmérnök
Bejelentés napja: 2004 03. 19.

8500 Pápa Korona u. 16. IIIem./4.

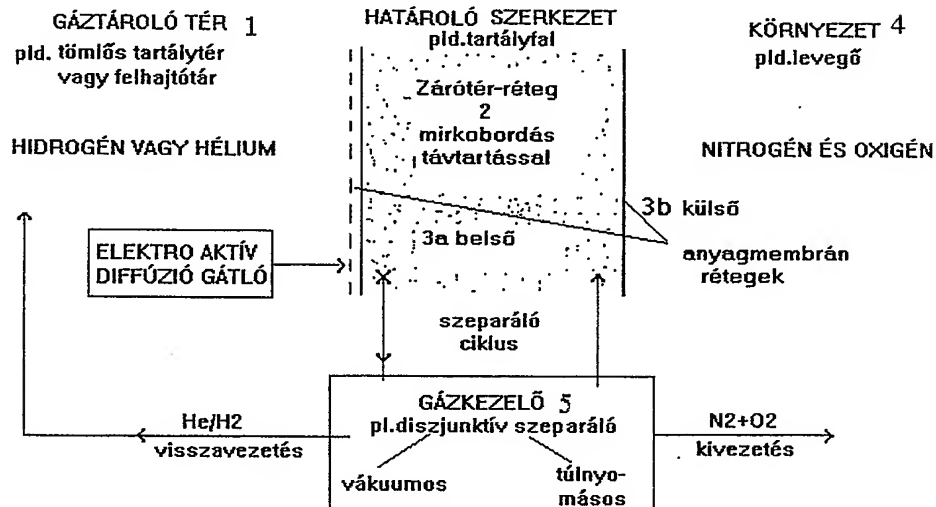
A találmány tárgya olyan zárótér-réteggel megszakított diffúziós csatornájú burkolat szerkezet, ami évekig képes megakadályozni gázballonok diffúzibilis töltőgázainak (pl. hidrogén és hélium) elvesztődését és a környezeti gázoknak a tárolótérbe hatolását.

A találmány szerinti diffúziómentes burkolatnak gáztereket vagy diffúzibilis gáztöltésű ballonokat (léghajó, emelőballon, tömlőtartály stb.) határoló rétege van. Jellemzője, hogy a diffúziómentes burkolat egy olyan, több rétegű gáz izolációs burkolat, amelynek a gáztereket határoló rétegei (3a,3b) között legalább egy gázizolációs térréteg (2) van.

Csak a találmány szerinti zárótér-rétegű nulldiffúziós burkolattal létesíthető olyan felhajtó erővesztés nélküli, tehát szinte korlátlan ideig emelőképes ballon szerkezet, ami hidrogénnel is biztonságosan megtölthető.

Jellemző ábra: 1. ábra

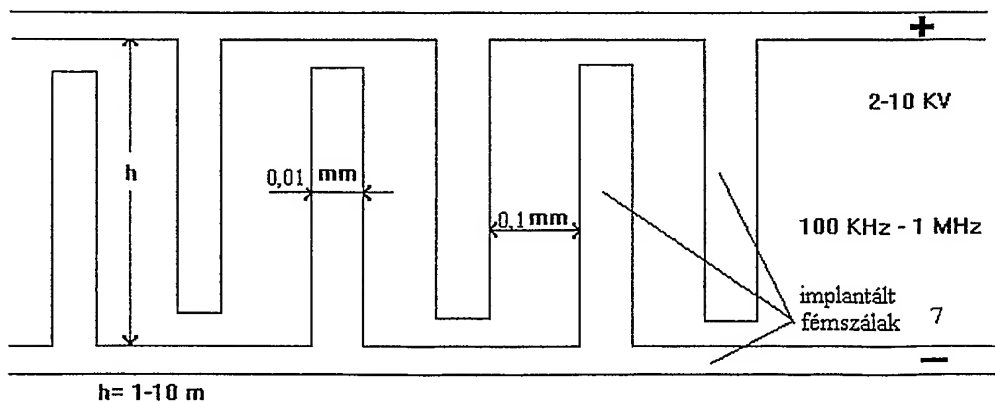
1. ábra ZÁRÓTÉR-RÉTEGES BURKOLAT SZERKEZET AKTÍV IZOLÁCIÓVAL



Jelölések: \square = hatásmodul, \rightarrow = hatásirány, - - - = EDG metalizáció,

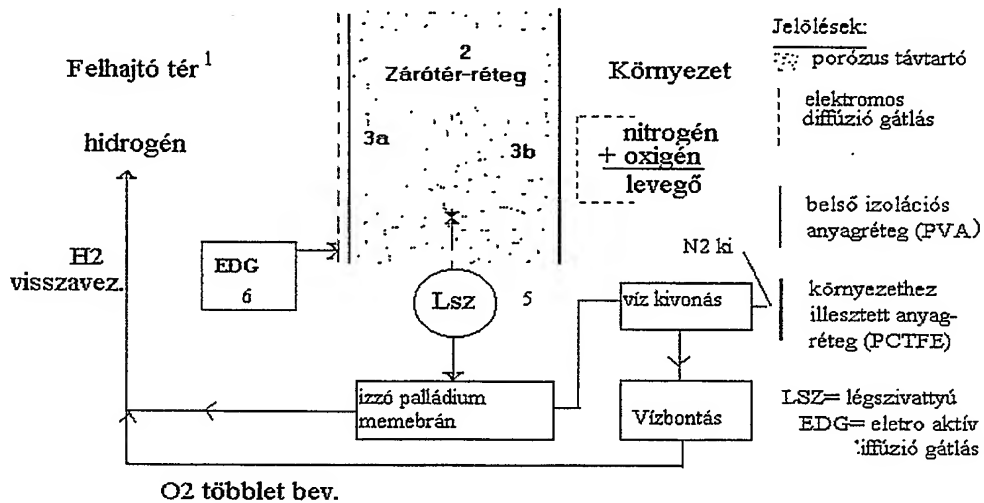
_____ = belső anyagmembrán réteg, **—** = külső anyagmembrán réteg,
 - - - \rightarrow = diffúzió irány, = zárótér-réteg

2. Ábra ELEKTROAKTÍV DIFFÚZIÓ GÁTLÁS

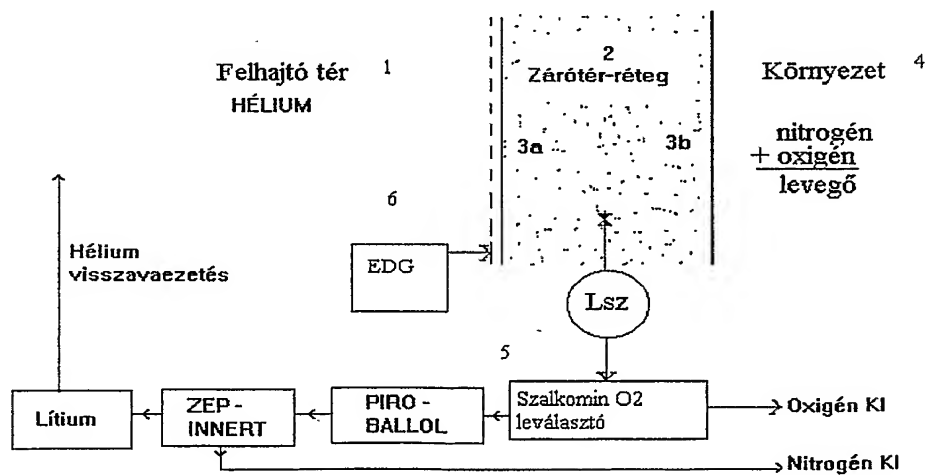


[Handwritten signature]

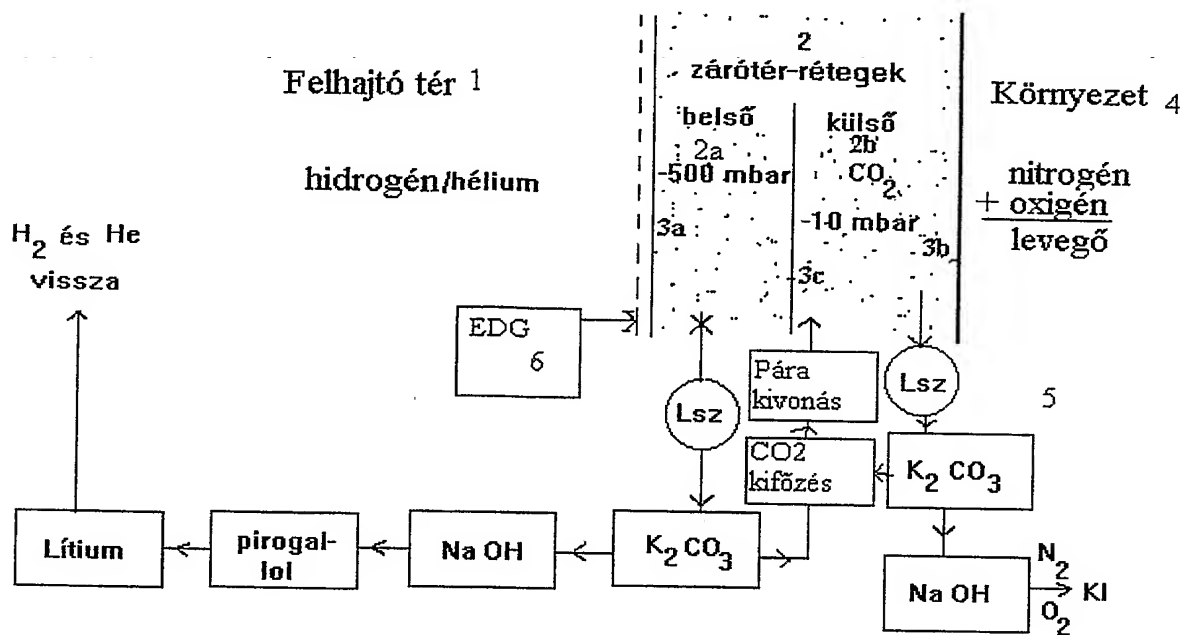
3. ábra Egy zárótér-réteges, hidrogént tároló ballon burkolat



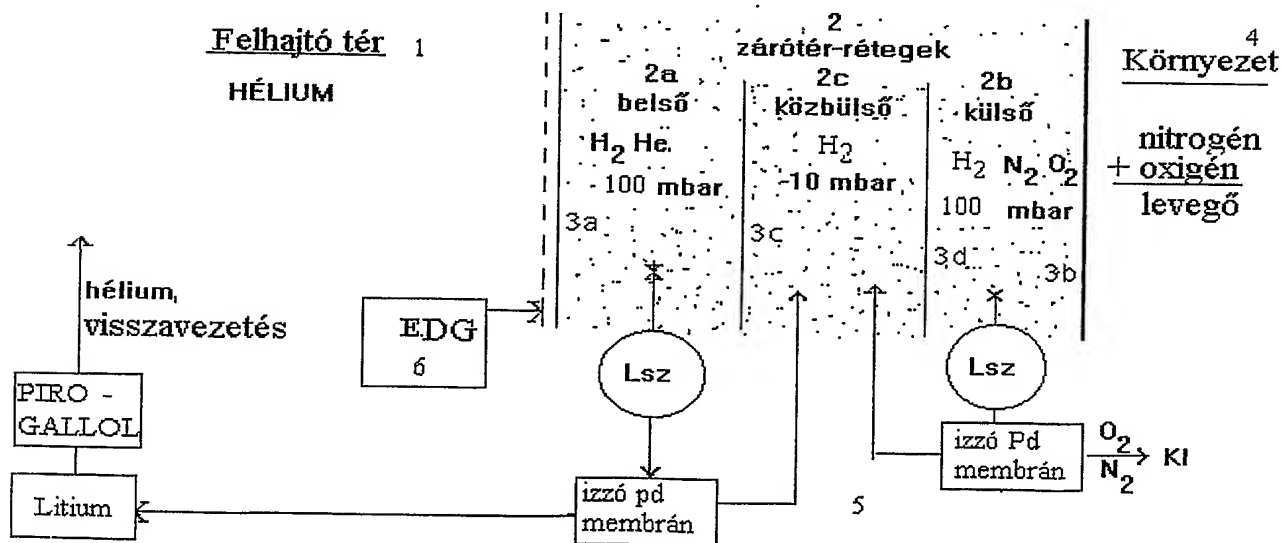
4. ábra Egy zárótér-réteges, héliumot tároló ballon burkolat



5. ábra Két zárótér-réteges aktív izolációs burkolat szerkezete



6. ábra Három zárótér-réteges burkolat szerkezete



Handwritten signature